ICS 65.150
CCS B 50

T/JAASS

团 体 标 准

T/JAASS XX—2022

工厂化水产养殖尾水净化技术规范

Technical specification for effluent purification of industrialized aquaculture

(征求意见稿)

2022 - XX - XX 发布 2022 - XX - XX 实施

江苏省农学会 发 布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 主要设备 2
5 工艺流程 4
6 排放水质要求 5

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省农学会提出并归口。

本文件起草单位：苏州农业职业技术学院，苏州市环境科学研究院，南京大学环境学院、苏州科技大学。

本文件主要起草人：宣雄智、李烨、于淼、黄小洋、杨伟球、张宇、张敏、李媛、孟宪荣、钱新、黄辉、李大鹏。

工厂化水产养殖尾水净化技术规范

1 范围

本文件规定了工厂化养殖尾水处理技术的主要设施、工艺流程、尾水处理设施工艺参数、运行管理、排放水质要求。

本文件适用于工厂化养殖尾水处理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6920 水质～PH值的测定～玻璃电极法

GB 8978 污水综合排放标准

GB 11607 渔业水质标准

GB/T 11892 水质 高锰酸盐指数的测定

GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法

GB/T 11901 水质 悬浮物的测定 重量法

NY 5051 无公害食品 淡水养殖用水水质

HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法

SC/T 9101 淡水池塘养殖水排放要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工厂化水产养殖 industrialized aquaculture

一种将传统渔业工业化的养殖模式，它利用现代化的科学技术（包括机械工程学、生物学、水处理化学、机电工程学、现代电子信息学、现代建筑学等）对水产品进行高密度、集约化生产。

3.2

物理过滤设备 physical filtration equipment

利用过滤或者介质分离等技术将养殖尾水中粒径较大的颗粒，如残饵粪便等进行了沉淀分离的装置。过滤技术包括微网过滤、介质过滤等；介质材料常用的介质有石英砂、陶粒、塑料颗粒、纤维滤料等。

3.3

生物净化池 biological purification tank

指的是应用生物膜净化技术是基于微生物的多样性功能对水产养殖尾水进行净化的构筑物。包括：生物滤池技术、硫化床技术、生物转盘技术等。

3.4

生物增氧设备 biological oxygen increasing equipment

通过电动机或柴油机等动力源驱动工作部件，使空气中的“氧”迅速转移到养殖水体中的设备。可以消除有害气体，促进水体对流交换，改善水质条件，提高水体中的溶解氧。

4 主要设备

4.1 设施构成

处理设施或构筑物包括：物理过滤设备、生物净化池、生物净化池、生物增氧设备。离心泵、物理过滤设备、臭氧反应系统、生化过滤池、设备旋涡风机、曝气系统、恒温机、电控箱、液氧系统等。

4.2 设施布局

尾水从鱼池出来流入物理过滤设备，经物理过滤设备过滤后，通过水泵抽水进入生化过滤池，再通过增氧设备，最后通过离心泵抽水入恒温机，过臭氧反应器杀菌，然后生化过滤器与臭氧反应器出水口自流汇总到主管，再分水到各个鱼池。

4.3 设施面积与占比

养殖尾水处理设施面积占总水质养殖面积的6 %～15 %，可根据养殖品种和养殖模式适当调整。

4.4 建设要求

4.4.1 物理过滤设备

物理过滤设备宜按照以下要点进行：

——可采用微滤机，滤网孔径约200目～300目，材质为不锈钢滤网，总滤水能力宜达到日养殖排水量的150 %以上，微滤机中水位恰当，水位不能泡过密封固定板，运行时的最佳水位要控制在滚筒直径的1/3处。

——可采用活性炭、麦饭石、蛭石、陶粒等进行物理过滤。

——应根据实际养殖情况配备蛋白分离器，将无法分离的悬浮物及胶质蛋白等细小杂质分离出去。

4.4.2 生化过滤池

——生物生化池规格，宜选择长方形或圆形，宽度和深度不宜超过4 m，总体积为养殖水体的1/8～1/2，体积大小和选择的生物填料品种规格、养殖品种对水质要求及其摄食能力进行适当调整。

——生物填料的选择，主要以PE、PPC材质制作，比表面积有200 m^2/m^3～4000 m^2/m^3；生物填料的实际投放量为生物滤池体积的30 %～50 %。

——生物滤池水流态通过池形、进出水口位置和充气三种方式调控。相邻两个生物滤池小单元的水流态采用“上进下出”、“下进上出”和“全垂直通过”的形式，目的为增加净化水体的停留时间。

——生物滤池的曝气盘片宜采用直径215 mm或其他，橡胶材质，曝气盘的间距为70 mm～100 mm。

——生物滤池底部应做成V字型，且“V”字型底部应安装排污管，排污管的直径为常见规格PVC110mm，每个单独的生物滤池小单元可以单独控制排污。

——生物滤池内维护安保系统应包括位置硝化细菌数量、种类、活性的装置和维持水体碱度、pH值的装置。

生化过滤器由桶身、生物滤料、气泵三部分组成；需处理的水体通过水泵送入生化过滤器，与气泵打入的空气混合，水体融入充分的溶解氧；再与挂在浮性填料上的硝化细菌接触后，水体中的非离子氨和亚硝酸盐等有毒物质被充分分解；最终达到降低水体氨氮含量，提高水体溶解氧含量并稳定水体pH值的目的。

4.4.3 增氧设备

增氧装置宜按以下要点进行；

——采用罗茨鼓风机充气增氧时，宜控制养殖水体溶解氧量在6 mg/L～8 mg/L之间；

——采用液氧增氧时，宜控制养殖水体溶解氧量在8 mg/L～12 mg/L之间。

——采用纳米陶瓷增氧盘，陶瓷盘孔径宜为1 um～2 um，水体中逸出雾状气泡直径仅在0.1 mm～0.5 mm之间，可节约40 %～60 %氧气，增氧盘常用规格面积50 cm^2～180 cm^2，输入气体流量0.5 L/min～12 L/min，建议操作气体压力为0.16 Mpa～0.20 Mpa，最大操作气体压力为0.35 Mpa。

4.4.4 恒温机

通过制冷、制热功能，实现对循环水体加热或降温，从而保证养殖水产类生长适宜的温度。宜采用太阳能、地源热泵等节能、环保设备调节养殖水温。

4.4.5 消毒杀菌系统

循环水养殖系统中水体消毒杀菌往往选择紫外线杀菌，臭氧辅助。紫外线杀菌灯仪采用低压（光波254 nm）和中压（光波200 nm～400 nm）两种模式，按照方式有管道式和渠道式两种。低压紫外线照射剂量>32000 uw.s/cm^2，常用功率为0.16 kw～4.4 kw, 对应流量15 m^3/h～800 m^3/h，杀菌率应达到90 %～99.9 %。

臭氧，可用于辅助水体的杀菌消毒。臭氧反应系统主要由臭氧发生器（臭氧机一体机）、气液混合反应器（蛋白分离器）、ORP自动监测控制系统和电气控制系统组成。该系统可以通过ORP自动监测控制系统对出水进行24小时在线自动监测，从而自动控制臭氧机开启和关停，减低能耗；当出现故障时，将会自动报警通知用户。添加量为0.02 kg臭氧/kg饲料（参考值）；臭氧发生器宜选择氧气源型，水冷型，效率高。

4.4.6 水质在线监测与控制系统

水质在线监测的指标主要包括水温、溶解氧、盐度、电导率、水位、流量等。氨氮、亚硝酸盐等需进行取样分析。水质在线监测与控制系统应包括控制器、被控制对象、执行机构和变送器等部分。控制器通过继电器、电磁阀等装置控制供氧、供气、调温、消毒、给排水等设备。

5 工艺流程

5.1 处理流程

工厂化水产养殖生态处理流程见图1。

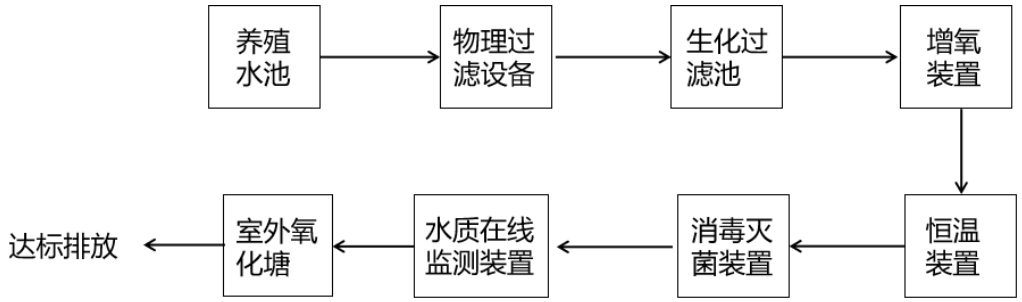

图 1 工厂化水产养殖尾水生态处理流程

5.2 处理方法

5.2.1 尾水收集

养殖鱼池底水通过管道自流入物理过滤设备。

5.2.2 初步净化

经物理过滤设备过滤后，≥75μm较大颗粒物可被过滤。

5.2.3 生态净化

通过水泵抽水分别进入生化过滤池，通过自身的自养菌发生硝化反应去除水中的氨氮和亚硝酸盐。

5.2.4 杀菌

面水槽通过离心泵抽水入消毒装置，通过氧化杀死有害病菌。

5.2.5 循环

消毒装置出水口自流汇总到主管，再分水到各个鱼池。

5.3 运行维护

5.3.1 物理过滤设备

如果使用微滤机中，需水位恰当，水位不能泡过密封固定板，运行时的最佳水位要控制在滚筒直径的1/3处。

5.3.2 消毒杀菌系统

臭氧反应器上的探笔是否安装正确和紧固，密封不漏水；探笔盒水压不宜过大，保证流过探笔的水流速度要大于0.2米/秒；日常维护要检查各管路阀门、密封情况，尤其是臭氧管道的连接，如出现臭氧泄漏，应及时关停臭氧机进行检查修复。

5.3.3 脱气塔

运行前保证管路、阀门连接无误，运行后保证进水管洒水均匀，底部出水均匀。

5.3.4 生化过滤池

各管路阀门、密封情况良好，操作方便；开机后保证曝气均匀，生物片自由翻滚。

5.3.5 排放

循环水养殖系统年排水量不大于系统水量的10 %，并经过人工湿地生态塘净化后排入地表水体。

5.3.6 测定

水体排放前需对主要水质指标进行测定。pH值按GB/T 6920、高锰酸盐指数按GB/T 11892、总磷按GB/T 11893、悬浮物按GB/T 11901、总氮按HJ 636的方法执行。

6 排放水质要求

应符合SC/T 9101的规定。